OSSERVAZIONI DI METEOROLOGIA ELETTRICA SULLE VULCANICHE ESALAZIONI DI...

Domenico De Miranda, Giacomo Maria Paci

OSSERVAZIONI

DI

METEOROLOGIA ELETTRICA

SULLE

VULCANICHE ESALAZIONI

DI

DOMENICO DE MIRANDA

INCARICATO DEL GABINETTO FISICO DELLA R. BIBLIOTECA PRIVATA
DI S. M. IL RE DEL REGNO DELLE DUE SICILIE

E

GIACOMO MARIA PACI

PROFESSORE DI FISICA DELLO STESSO R. GABINETTO, ec.

NAPOLI,
DALLA STAMPERIA REALE
1845.

OSSERVAZIONI

DI

METEOROLOGIA ELETTRICA

SULLE

VULCANICHE ESALAZIONI.

Volendo l'illustre Volta dar ragione dello stato elettrico de' vapori acquosi nell'atmosfera, opinò che nel prodursi assorbendo questi l'elettricismo dalla massa liquida che li somministra si elettrizzassero positivamente; restando perciò questa elettrizzata in meno. Richiamato tale assunto al dovuto esame da Pouillet e Peltier, dietro i pregevoli esperimenti all'uopo istituiti, ed i fatti testè osservati in Inghilterra sulle caldaje a vapore, si è conchiuso d'esser elettrizzato il vapore acquoso quando nel formarsi abbandona i sali, gli acidi, o gli alcali con cui era combinato; o di non esserlo che nel caso di convertirsi in vapore quella parte d'acqua combinata col sale, acido od alcali; per cui questa scomposizione

*

non può seguire che ad un'alta temperatura, ed esser quindi rapidissima.

Esponendo però nel 1841 il benemerito Professore MATTEUCCI al terzo Congresso Scientifico Italiano le sue osservazioni di meteorologia elettrica in diverse epoche fatte su' così detti *soffioni*, da cui elevasi l'acido borico nella Maremma Toscana, niuno sviluppo vi riconobbe di elettricità, il che sembra escludere la spiegazione generalmente adottata della origine dell' elettricità atmosferica. Avendo infatti più volte esplorato questo dotto sperimentatore coll' elettroscopio atmosferico lo stato elettrico dell' atmosfera dentro e presso la colonna vaporosa, che costituendo i soffioni s' innalza carica di acido carbonico, solforico, solforoso, cloroidrico, ec. per conoscere se in questa operazione della natura si producevano gli stessi fenomeni che offrivansi ne' nostri esperimenti; si assicurò di non differire di alcun grado di elettricità l' aria circostante ai soffioni, da quella che troppo ne distava. Dando quindi a tai fatti la dovuta considerazione, attese le condizioni essenziali allo sviluppo elettrico del gas acqueo ne'cennati esperimenti, e specialmente nelle caldaje, conchiuse il Cav. MATTEUCCI non riscontrarsi nel vapore de' sof-

fioni toscani alcun segno di elettricità, forse perchè lo sviluppo non ne segue nelle medesime condizioni. Fu dunque di avviso di non potersi ritenere come sorgente della elettricità atmosferica la lenta evaporazione delle acque che bagnano la superficie terrestre.

L'assenza della elettricità nell' addotto caso si ripetea dal Professore Orioli dalla seguente cagione. Svolgendosi quei vapori da una profondità al certo grandissima, sono obbligati di attraversare le fenditure di tanti strati terrestri, su dei quali deponendo la loro elettricità, privi ne giungono alla superficie. Egli adduceva all' uopo il fatto osservato in alcune vulcaniche eruzioni. Vapori uscendone con impeto molto maggiore di quello che si richiederebbe per interamente scaricarsi dell' elettricità, ne sono così carichi in mezzo all' aria, da produrre lampi e fulmini.

Osservando Matteucci, che il vapore delle caldaje è sommamente elettrizzato, benchè sprigionato dal liquido scorra in contatto di pareti metalliche; pensava Orioli che la colonna vaporosa passando a strati in brevissimi istanti pel foro della caldaja, tempo non ha di spogliarsi della sua elettricità, anche perchè l' orlo di esso soltanto tocca la

superficie della colonna; mentre i vapori de' soffioni sono in condizioni immensamente più favorevoli all'intera perdita della carica elettrica. Rilevatosi in proposito dal Professore MAJOCCHI essersi osservato in Inghilterra crescere lo stato elettrico del vapore con quello di sua tensione, tensione forse mancante nel vapore dei soffioni; fortissima ha sostenuto MATTEUCCI esser la tensione del vapore di questi, perchè capace di lanciare a grandi distanze grossissimi sassi, e di far girare rapidissimamente una ruota di ferro del diametro di quattro metri. Ha quindi inferito il dotto fisico di Pisa, che da qualunque causa si volesse ripetere la mancanza dell'elettrico ne'soffioni, era indubitato di non potersi produrre vapore elettrizzato senza grande tensione e somma rapidità, e quindi di non potersi spiegare l'elettricità atmosferica colla sola evaporazione delle acque che bagnano la terra (1).

Illazione di tanta importanza discussa dai più valenti di cui oggi si onori l'Italia, ed in presenza di tutti i maestri della scienza, non potea tutta non

---

(1) *Atti della terza riunione degli Scienziati Italiani tenuta in Firenze nel settembre del 1841.* pag. 208.

richiamare la nostra attenzione, anche perchè opposta al giudizio del sommo Fisico di Como, commendato da Pouillet e da Peltier, e sanzionato dalla generale opinione. Svolgendo abitualmente dal suo seno il nostro suolo vulcanico ogni specie di esalazioni, atto noi credemmo l' attento esame dello stato elettrico di queste a sparger lume sulla proposta quistione. Vi procedemmo anche perchè spettatori frequenti del fatto rammentato dal chiarissimo Orioli; cioè di esser talora le vulcaniche esalazioni in sì forte tensione elettrica, da produrre lampi, saette e tuoni, anche sul vertice del pino vulcanico e lungi dalla bocca del cratere, colla stessa frequenza con cui smisurati ed urenti sassi sono proiettati nel vomito d' immense lave di fuoco. Ed infatti la stessa cenere spiccata in alto dalla vulcanica esplosione vi si mantiene per più giorni sospesa sì pel poco peso delle sue parti che per l' elettrico di cui son cariche, come il primo osservava il nostro benemerito Professore Barba (1); costituendosi così quelle densissime nebbie, che oscurano talora perfettamente

(1) *Considerazioni sul potere meccanico del calorico e dell' elettricismo*, nel *Giornale Enciclopedico di Napoli*, Num. X ott. 1818.

il cielo in pieno meriggio, e quelle pioggie misteriose che tanto danneggiano le adiacenti amene campagne.

Recatici quindi in *Agnano* nel 26 giugno ultimo coll' onorandissimo signor Marchese D. Luigi Imperiali, Direttore della Real Biblioteca privata di S. M. (D. G.), che si benignava di associarsi con noi in tutte queste peregrinazioni, verso le 11 a. m. mentre tranquilla era l'aria e serena; segnando il termometro centigrado 33°, 10, cominciammo i saggi sperimentali sulle così dette *fumaiole delle stufe di S. Germano*. I vapori acquei, solfurei ed acidi esalano da quei spiragli con una specie di intermittenza, talchè son ora copiosi e violenti, or pochi e lenti al pari de' fuochi delle vulcaniche eruzioni. In talune fumaiuole è la loro temperatura di 37°, 75 per le più fredde, e di 76°, 50 C. per le più calde. Esplorati più volte questi vapori nella forte e nella lenta eruzione coll' elettroscopio atmosferico a pagliuzze, ed indi con quello più sensibile a foglie d' oro, non si ebbe dalle fumaiole alcun segno elettrico, nè dalla circostante atmosfera. Benchè contrario questo fatto alla nostra aspettazione, punto però non ci sorprese perchè di accordo con quello verificato dal Matteucci.

A proseguire queste ricerche ci recammo nel 2 susseguente agosto in *Pozzuoli* per esplorare i vapori che da quel semi-estinto vulcano si sviluppano. Essendo alle 10 e un quarto a. m. sulla *Solfatara*, la temperatura dell'ambiente era al sole di 29°, 50 centigradi. Copioso era il vapore spiccato dal foro vulcanico e dai circostanti spiragli. Introdottovi il termometro, ne decresceva la temperatura colla distanza dalla sorgente principale, cioè dal foro; talchè ove il vapore da questo uscito segnava 85°, 50 C., quello d'una fumainola dieci piedi lontana ne segnava 41°, 10, e quello di un' altra circa sedici piedi distante ne indicava 37°, 75. Provava questo fatto che attraversando le vulcaniche esalazioni gli strati terrestri, mentre li riscaldano si spogliano di una parte del loro calorico primitivo. Saggiati tutti questi vapori e la circostante atmosfera cogli opportuni elettroscopii, non si ebbe alcun segno di elettricità, non altrimenti che nelle fumaiuole delle *stufe di S. Germano*.

Opportuno all'uopo giungendo un altro esame ben volentieri vi ci prestammo. Era quello dello stato elettrico del vapore che dalla sorgente termo-minerale sollevasi del *Tempio di Serapide*. Situata

alle falde della *Solfatara*, ci diede risultati parimenti negativi benchè la sua temperatura fosse di 38°, 25, e di 30° centigradi quella del vapore che n' esala.

Altro non restandoci quindi ad esaminare che le fumaiuole del *Vesuvio*, ci recammo al vertice del monte ignivomo sul far dell'alba del 6 agosto, il piè posando su quelle calde lave, che vomitate nello scorso luglio, han si ripieno il bacino del cratere da modificarne affatto l' aspetto. Il cielo, che dapprima sereno un bel giorno ci annunziava, tutto ad un tratto fu da un vento marittimo turbato, che condensando contro del monte i dispersi vapori in dense nubi li componea. In seno allora ad un temporale, in azione mettemmo l' elettroscopio atmosferico, che dandoci immantinenti forti segni di elettricità positiva, non si rimetteva che quando il nembo altrove dai venti trasportavasi.

Il vulcano era in attività, e le *mofete* attraversando i meati di quei massi ardenti copiosamente uscivano da quegli immensi crepacci, tutta ingombrandone l' atmosfera. Non potemmo tropp'oltre al nuovo monticello ignivomo appressarci, perchè i sassi infuocati nelle alternative eruzioni proiettati, e le roventi lave ancor plastiche, incerto e perico-

loso rendeano il cammino. In uno di quei burroni quindi ci fermammo, di cui sino 20°, 75 centesimali riscaldata era l' atmosfera meno dal calore comunicato dalle pestifere esalazioni, che da quello irraggiato dalle pareti e dal vacillante suolo.

Essendo modificato da ogni eruzione l' aspetto del cratere, ivi piucchè altrove c' interessava di prender l' altezza barometrica, non potendola trascurare senza rimprovero. Di 26ᵖ, 382 la trovammo (scala Inglese), che corrisponde corretta a 26ᵖ, 342, mentre al piano del *Salvatore* poco lungi dal nuovo Osservatorio Meteorologico era prima dell'aurora, e propriamente alle quattro del mattino di 28ᵖ, 068 cioè di 28ᵖ, 066 corretta dagli errori di temperatura e di capillarità, segnando intanto l'ambiente 21°, 25 del termometro centesimale.

Passando poi all' esame dello stato elettrico di quei vapori, ad onta delle punte degli elettroscopii a quelle fumarole avvicinate, che la temperatura segnavano di 51°, 25 C., niuna specie di divergenza in essi scorger potemmo. Invano cercammo di esaminare all' uopo le lave brucianti, le scorie, l' atmosfera. Tutto ci contestava che il fatto dapprima osservato dal Prof. Matteucci ne' *soffioni*

delle Maremme Toscane non era speciale, ma quasi generale, costantemente verificandosi in tutte le vulcaniche esalazioni, come nelle *Stufe di San Germano*, nella *Solfatara*, e nel *Vesuvio.*

Recatici intanto in Agnano, obbliar non volemmo la famigerata *Grotta del Cane.* Poco distando dalle *Stufe di S. Germano*, il gas acido carbonico che da quel suolo incessantemente si svolge, di quei fuochi vulcanici è anch'esso un prodotto, dei quali tuttora ci sorprendono gli avanzi.

Segnando l'aria libera la temperatura di 25° C. introducemmo il termometro in quella inesausta sorgente a mezzo piede discosto dal suolo. Portandolo successivamente dall' ingresso al fondo della piccola grotta, la colonna termometrica proporzionatamente cresceva; talchè ove poco lungi dall'ingresso segnava 26°, 50, a 31°, 10 più dentro ascendea, ed a 33°, 50 centesimali nel fondo. Conchiudemmo quindi che caldissimo dai sotterranei spiragli uscendo il gas acido carbonico, man mano si raffreddava mischiandosi coll' aria ambiente. Immesso poi l' elettroscopio a foglie d' oro, una durevole divergenza segnò istantaneamente; divergenza mostrata anche quando era privo l' istru-

mento di punta assorbente; chiaro segno di forte tensione elettrica di quelle esalazioni. Esaminato poi lo stato elettrico dell' apparato colla ceralacca e col vetro stropicciati, ci accertammo d' essere elettro-positivi sì il gas acido carbonico che i vapori acquosi dalla grotta esalanti. La tensione elettrica di questa esalazione non è costante, ma alternativa, secondo forse le vulcaniche intermittenze di sua riproduzione; e ad ogni successivo impulso non mostrando l' elettroscopio una eguale indicazione, non indica perciò sempre quello una eguale tensione.

Ripetuti questi sperimenti sulla nuova *fumeta* di gas acido carbonico, che di recente scoverta praticandosi uno scavo è poco lontana dalla precedente e più vicina alle *Stufe di S. Germano*, ci diedero i seguenti risultati. Custodita questa immensa massa mefitica con apposito fabbricato, segnava poco lungi dal suolo 28°, 80 del termometro centigrado; mentre a maggiore altezza cominciandosi a mischiare coll' atmosfera per disperdervisi, la sua temperatura decresceva successivamente uniformandosi coll' ambiente. Il gas acido carbonico che vi si sviluppa è incomparabilmente più copioso di quello della *Grotta*

del Cane; e benchè men carico di vapore acquoso, è nondimeno in pari tensione elettrica positiva. Determinati quindi a portar fuori l'elettroscopio, avendolo poggiato a terra quasi all' ingresso della grotta, scorgemmo allo spirar di ogni aura dar esso segni di elettricità intensa quanto quella dell'aerea corrente; perchè le indicazioni elettroscopiche eran pur quelle delle mefitiche esalazioni spintevi contro dalle atmosferiche agitazioni.

Essendo questo un fenomeno evidentemente contrario ai precedenti, lungi dal pronunciarvi, non facciamo che tutta richiamarvi l'attenzione de'dotti, lor presentando nuovi e speciali fatti per dedurne con maturo esame utili conseguenze.

Settembre 1845.

DOMENICO DE MIRANDA.
GIACOMO MARIA PACI, *redattore*.